

## **Abdichtung**

5

## **Gebiet der Erfindung**

10

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Abdichtung für ein Wälzlager, die eine Dichtscheibe und / oder eine Dichtkappe umfasst, die einer Nabe zugeordnet ist, welche das Wälzlager außenseitig umschließt. Die Gestaltung der Dichtkappe sieht vor, dass diese das Wälzlager stirnseitig abdeckt. Dagegen steht die Dichtscheibe innenseitig mit einem zylindrischen Abschnitt eines ortsfesten Gehäuses in Verbindung, an dem ein innerer Lagerring des Wälzlagers lagepositioniert ist.

## **Hintergrund der Erfindung**

20

Die Funktion und die Lebensdauer des Wälzlagers wird insbesondere durch die Qualität der Abdichtung bestimmt. Von Fahrzeugherstellern wird die Forderung erhoben, Wälzlagerungen beispielsweise für den Zugmitteltrieb der Brennkraftmaschine für die Lebensdauer des Fahrzeugs auszulegen.

25

Die Patentschrift DE 41 33 777 C2 offenbart eine Abdichtung für ein Wälzlager, das in einer Spannrolle eines Zugmitteltriebs integriert ist. Beidseitig der Wälzkörper umfasst die bekannte Abdichtung Dichtscheiben, die an dem umlaufenden äußeren Lagerring positioniert sind und die innenseitig schleifend an dem inneren Lagerring abgestützt sind. Eine solche Abdichtung ermöglicht einen begrenzten Schutz der Wälzlagerung gegenüber Spritzwasser und Eintritt von Verunreinigungen in das Wälzlager bzw. einen Schmiermittelaustritt aus dem Wälzlager. Beispielsweise für die im Off-Road-Betrieb eingesetzte Fahrzeuge,

30

die für Wasserdurchfahrten ausgelegt werden, und die einem massiven Schmutzeintritt in den für die Brennkraftmaschine vorgesehenen Einbauraum ausgesetzt sind, ist diese bekannte Abdichtung ungeeignet.

- 5 Als Maßnahme, um die Abdichtqualität von Wälzlagerabdichtungen zu verbessern sind Deckel bekannt, mit denen das Wälzlager teilweise stirnseitig abgedeckt ist. Beispielsweise zeigt die DE 953 597 eine Abdichtung, die zwei getrennte elastische Dichtungen umfasst, deren Dichtlippen schleifend auf einer die Welle umschließenden Hülse abgestützt sind. Diesen Dichtungen sind weiterhin zwei getrennt voneinander angeordnete Abdeck- bzw. Dichtscheiben vorangestellt. Außenseitig ist eine gehäusefeste Abdeckscheibe vorgesehen, durch deren zentrale Öffnung die Welle geführt ist. Eine zweite umlaufend angeordnete Dichtscheibe ist an der Welle lagefixiert. Der Aufbau dieser bekannten Abdichtung für ein Wälzlager erfordert eine große axiale Baulänge und verursacht weiterhin mit zwei schleifend angeordneten Dichtlippen eine große Wärmeentwicklung, die sich nachteilig auf die Lebensdauer des Wälzlagers auswirkt.

### **Zusammenfassung der Erfindung**

20

Die Nachteile der bekannten Lösungen berücksichtigend, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstig herstellbare Abdichtung für ein Wälzlager in einer kompakten Bauweise zu realisieren, mit einer hohen Abdichtqualität, ohne nachteilige Reibungswärme.

25

Die zuvor genannte Aufgabenstellung wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

30

Die Erfindung nach Anspruch 1 schließt als Abdichtung eine Dichtscheibe ein, die zumindest formschlüssig an der rotierenden Nabe befestigt ist, welche das Wälzlager außen umschließt. Dazu ist zwischen der Dichtscheibe und der Nabe ein separates Dichtmittel vorgesehen, der einen sich einstellenden Dichtspalt zwischen diesen Bauteilen wirksam abdichtet. Im eingebauten Zustand

der Dichtscheibe ist die elastische Dichtlippe bzw. das separate Abdichtmedium dichtend mit dem Gehäuse verbunden. Dazu weist die Dichtscheibe innen-  
seitig, im Bereich der zentralen Öffnung eine elastische Dichtlippe oder ein  
separates Abdichtmedium auf, mit der bzw. mit dem der Ringspalt zwischen  
5 dem drehstarrten Gehäuse und der Dichtscheibe abgedichtet wird. Vorteilhaft  
ist zumindest die elastische Dichtung so gestaltet, dass sich eine Abstützkraft  
der an der Nabe lagefixierten, umlaufenden elastischen Dichtung mit zuneh-  
mender Drehzahl reduziert. Diese Wirkungsweise verringert entscheidend die  
Wärmeentwicklung der Abdichtung und verbessert damit die Lebensdauer des  
10 Wälzlagers.

Die Erfindung gemäß Anspruch 2 umfasst als Abdichtung eine Dichtkappe, die  
sowohl formschlüssig als auch kraftschlüssig an der rotierenden, den äußeren  
Lagerring umschließenden Nabe befestigt ist. Die Dichtkappe erstreckt sich  
15 über die gesamte Stirnseite des Wälzlagers. Ein separates, elastisches Dicht-  
mittel wird vorgesehen, um einen sich einstellenden Dichtspalt zwischen der  
Dichtkappe und der Nabe abzudichten.

Die zwei erfindungsgemäßen Abdichtkonzepte eignen sich insbesondere, für  
20 die Abdichtung eines Wälzlagers, das für ein fliegend gelagertes Bauteil be-  
stimmt ist. Die erfindungsgemäße Dichtscheibe ist dabei zwischen der Nabe  
und dem drehstarr angeordneten Gehäuse und die Dichtkappe auf der gege-  
nüberliegenden Seite des Wälzlagers angeordnet. Mit der Dichtkappe wird das  
Wälzlager stirnseitig vollständig abgedeckt, einschließlich der für die Befesti-  
25 gung des fliegend gelagerten Bauteils bzw. des Wälzlagers erforderlichen Ver-  
schraubung.

Übereinstimmend zeichnen sich die erfindungsgemäßen Abdichtungen durch  
eine hohe Abdichtqualität und eine kompakte Bauweise aus. Die Gestaltung  
30 dieser Abdichtungen ermöglicht weiterhin eine kostengünstige Herstellung so-  
wie eine einfache Montage. Außerdem ist die erfindungsgemäße Dichtscheibe  
in Verbindung mit der innenseitigen Abdichtung so ausgeführt, dass sich keine  
oder eine mit steigender Drehzahl abnehmende Abstützkraft einstellt. Damit

verbunden verringert sich entscheidend die Reibungswärme, was sich positiv auf die Lebensdauer des Wälzlagers auswirkt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindungen sind Gegenstand der abhängi-  
5 gen Ansprüche 3 bis 21.

Vorteilhaft sind die erfindungsgemäßen Abdichtungen für Wälzlager von Um-  
lenkrollen, Bandspannrollen bzw. allgemein Spannrollen oder Riemenscheiben  
einsetzbar, die für Zugmitteltrieben von Brennkraftmaschinen bestimmt sind.  
10 Die mit den erfindungsgemäßen Abdichtungen erzielbare Abdichtqualität ver-  
bessert die Wartfähigkeit, ermöglicht Wasserdurchfahrten von Fahrzeugen und  
hält auch massiven Schmutzeintritt stand. Weiterhin ermöglichen die erfin-  
dungsgemäßen Abdichtungen einen zeitlich begrenzten Unterwassereinsatz  
von Zugmitteltrieben, deren Aggregate bzw. Bauteile wälzgelagerte Riemen-  
15 scheiben einschließen.

Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Abdichtung verbessernd ist vorgese-  
hen, die erfindungsgemäße Dichtscheibe bzw. Dichtkappe mit den üblicherwei-  
se an Wälzlagern eingesetzten Dichtungen zu kombinieren, zur Erzielung einer  
20 zweistufigen Wälzlager-Abdichtung. Den Wälzlagern sind üblicherweise unmit-  
telbar, insbesondere an dem äußeren Lagerring dreh- und lagefixierte Dichtun-  
gen oder Dichtelemente zugeordnet, die beispielsweise mit einer Dichtlippe  
und einer geringen Abstützkraft schleifend oder unter Einhaltung eines Dicht-  
spaltes einem drehstarrten inneren Lagerring zugeordnet sind. Diese bekann-  
25 ten, zwischen den Lagerringen eingesetzten und damit im Wälzlager integrier-  
ten Abdichtelemente, stellen eine erste Dichtstufe dar, die mit der erfindungs-  
gemäßen vorgelagerten Abdichtung kombiniert, eine zweistufige Abdichtung  
bilden.

30 Die Ausgestaltung der Dichtkappe und der Dichtscheibe gemäß der Erfindung  
sieht vor, diese Bauteile außenseitig mit axial vorstehenden, zumindest partiell  
umfangsverteilt angeordneten Borden zu versehen. Diese rechtwinklig zu der  
Dichtkappe bzw. der Dichtscheibe angeordneten Borde sind zur Befestigung an

der Nabe vorgesehen, die das Wälzlager außenseitig umschließt. Vorteilhaft bietet es sich an, dass zur Befestigung der Dichtscheibe bzw. der Dichtkappe die Borde bereichsweise die Nabe übergreifen, die das Wälzlager außenseitig umschließt. Die Nabe ist über einen Mittelsteg mit einer radial beabstandeten

5 Lauffläche einstückig verbunden, zur Bildung einer vorzugsweise aus Kunststoff hergestellten Riemenscheibe. Die elastisch ausgebildeten Borde sind so ausgebildet, dass ein Nabendurchmesser den Innendurchmesser der Borde übertrifft, wodurch sich eine kraftschlüssige Befestigung der Dichtscheibe bzw. der Dichtkappe an der Nabe im Einbauzustand einstellt.

10

Ergänzend und / oder alternativ zu einer kraftschlüssigen Befestigung schließt die Erfindung eine formschlüssige Befestigung ein. Dazu ist der Bord innenseitig zumindest mit einer Wulst versehen, die in der Einbaulage formschlüssig in eine zugehörige Ringnut der Nabe verschnappt. Bei Bedarf bietet es sich an,

15 den Bord mit mehreren axial voneinander getrennten Wulsten zu versehen, die mit entsprechend eingebrachten Ringnuten der Nabe korrespondieren.

Zur Erzielung einer optimalen Abdichtung zwischen der Dichtkappe und der Nabe bzw. der Dichtscheibe und der Nabe, sieht die Erfindung eine elastische

20 separate Dichtung vor. Als Dichtung eignet sich insbesondere ein Rundgummiring bzw. ein O-Ring, der sich in der Einbaulage an der Stirnseite der Nabe und dem Boden der Dichtkappe oder Dichtscheibe abstützt. Außenseitig ist die separate Dichtung von dem zylindrischen, axial vorstehenden Bord der Dichtkappe bzw. der Dichtscheibe geführt.

25

Zur Erzielung einer definierten Einbaulage der elastischen Dichtung schließt die Erfindung weiterhin einen Einbauraum ein. Dieser wird radial außenseitig von dem Bord und innenseitig von einem Ansatz begrenzt, zur Bildung eines axial ausgerichteten Einbauraums, der für die Aufnahme der elastischen Dichtung

30 bestimmt ist.

Der Einbauraum ist vorteilhaft mit einem mittig angeordneten, umlaufenden Sporn versehen, an dem sich die Dichtung abstützt. Der axial vorstehende,

endseitig gerundete Sporn greift in der Einbaulage formschlüssig in die Dichtung ein. Aufgrund der geringen Kontaktfläche zwischen dem Sporn und der Dichtung kann der Sporn selbst bei ungünstigen Toleranzlagen ausreichend tief in die Dichtung eindringen, zur Erzielung einer ausreichenden Abdichtqualität.

Bevorzugt schließt die Erfindung aus Kunststoff hergestellte Dichtscheiben bzw. Dichtkappen ein, wobei sich insbesondere für große Stückzahlen ein kostengünstiges Spritzgießverfahren eignet. Alternativ bietet es sich an, die Dichtscheibe bzw. die Dichtkappe aus einem metallischen Werkstoff durch ein Tiefziehverfahren herzustellen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 1 bezieht sich auf die Ausgestaltung der elastischen Dichtung an der Innenseite im Bereich der zentralen Öffnung der Dichtscheibe. Die Dichtlippe dieser Dichtung ist dabei endseitig mit einer außenseitig angeordneten Wulst versehen, die eine Zusatzmasse bildet. Dazu ist die Wulst so angeordnet, dass eine im Massenschwerpunkt der Wulst angreifende Fliehkraft eine Kraftkomponente auslöst, die mit zunehmender Drehzahl sich kontinuierlich von der Abstützfläche abhebt. Damit reduziert sich die Abstützkraft bzw. die Anlagekraft der Dichtlippe an dem zugehörigen zylindrischen Abschnitt des Gehäuses. Diese Maßnahme bewirkt im Stillstand der Brennkraftmaschine eine hohe Abdichtqualität, indem die Dichtlippe mit der maximalen Abstützkraft an der entsprechenden Kontaktfläche anliegt. Bei umlaufender Abdichtung, d.h. beispielsweise laufender Brennkraftmaschine stellt sich eine fliehkraftbedingt mit steigender Drehzahl kontinuierlich abnehmende Abstützkraft der Dichtlippe ein. Mit der Wulstgestaltung der Dichtlippe kann unmittelbar Einfluss auf die Wirkungsweise der Dichtung genommen werden. Insbesondere ist die Anlagekraft der Dichtlippe von der Masse der Wulst und dem axialen Abstand der Wulst zu dem radialen Schenkel bzw. zu einem Drehpunkt der Dichtlippe beeinflussbar. Die fliehkraftbedingte Verlagerung der Dichtlippe hat den Vorteil, dass im Betriebszustand, insbesondere bei hohen Drehzahlen der sich einstellende Schleifkontakt zwischen Dichtlippe und der zugehörigen Kontaktfläche soweit reduziert, dass sich

keine nachteilige Reibleistung in Verbindung einer Wärmeentwicklung einstellt. Andererseits stellt sich im Stillstand der Brennkraftmaschine und des Wälzlagers eine hohe Abdichtqualität ein, die beispielsweise auch einen Extremtest, ein vollständiges Eintauchen in ein Wasserbad besteht.

5

- Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung der Dichtscheibe sieht vor, dass die mit einer Wulst versehene Dichtlippe sowohl axial nach außen als auch axial nach innen, d. h. in Richtung des Wälzlagers angeordnet werden kann. Abhängig von der Anordnung der Dichtlippe stellt sich fliehkraftbedingt eine im
- 10 Uhrzeigersinn bzw. im Gegenuhreigersinn wirkende, weitestgehend kreisförmige Bewegung um den Anlenkpunkt bzw. Drehpunkt der Dichtlippe ein.

- Für eine Dichtscheibe, deren Dichtlippe, versehen mit einer Wulst axial vorstehend angeordnet ist, bietet es sich an, dass die Dichtlippe in der Einbaulage in
- 15 eine axiale Ringnut des ortsfest angeordneten Gehäuses eingreift. Neben einer geschützten Einbaulage für die Dichtlippe ermöglicht die Außenwandung der Ringnut gleichzeitig eine Begrenzung der fliehkraftbedingten Stellbewegung der Dichtlippe.

- 20 Vorteilhaft ist die Dichtlippe als separates Bauteil an dem radial nach innen gerichteten Schenkel der Dichtscheibe befestigt. Die Dichtlippe weist dazu vorzugsweise eine äußere, umlaufende Ringnut auf, in die der Schenkel der Dichtscheibe formschlüssig eingepasst ist. Alternativ schließt die Erfindung eine unmittelbar an den Schenkel der aus Kunststoff hergestellten Dichtschei-
- 25 be angespritzte Dichtlippe ein.

- Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, zwischen dem Endabschnitt des radial nach innen gerichteten Schenkels der Dichtscheibe und einem zylindrischen Abschnitt des drehstarrten Gehäuses als Abdichtung ein
- 30 elastisches Medium vorgesehen. Das elastische Medium füllt dabei einen Ringspalt aus, der sich zwischen dem freien Ende von dem Schenkel der Dichtscheibe und dem zylindrischen Abschnitt des Gehäuses bildet. Dazu bietet es sich an, auf den zylindrischen Abschnitt ein mit dem elastischen Medium

gefülltes Ringelement mit einem u-förmigen Querschnittsprofil drehfest anzuordnen, in das das Schenkelende der Dichtscheibe eingreift.

Vorzugsweise ist der radiale Schenkel der Dichtscheibe endseitig rechtwinklig  
5 abgekantet zur Bildung eines axial vorstehenden, zylindrischen Bordes. In der Einbaulage greift der Bord vorteilhaft spielbehaftet in eine axiale Ringnut des Gehäuses ein. Die Ringnut ist dabei mit dem elastischen Medium gefüllt, dessen Eigenschaft nach einer geringen Betriebszeit eine weitestgehend kontaktfreie Anlage zwischen dem Bord und dem elastischen Medium sicherstellt. Da-  
10 durch wird eine nachteilige Erwärmung des elastischen Mediums vermieden, was einen Ausfall dieser Abdichtung zur Folge hätte und andererseits das Wälzlager nachteilig erwärmt.

In vorteilhafter Weise bildet der axiale Bord der Dichtscheibe in Verbindung mit  
15 dem elastischen Medium ein Dichtungs labyrinth, mit dem unabhängig vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine wirksam ein Feuchtigkeitseintritt oder Eintritt von Verunreinigungen in das Wälzlager unterbunden wird.

Die Ausgestaltung des axial vorstehenden, mit der Dichtscheibe verbundenen  
20 Bordes sieht vor, dass dieser innenseitig zylindrisch und außenseitig konisch gestaltet ist. Dieser Aufbau ermöglicht für ein Spritzgießverfahren zur Herstellung der Dichtscheibe eine gewünschte gratfreie konische Kontaktzone des Bordes, die sich vorteilhaft auf das Zusammenwirken mit dem elastischen Medium auswirkt.

25 Erfindungsgemäß ist bevorzugt als elastisches Medium ein Schmierstoff SF 507 bzw. KE 2 / 3K - 10 gemäß DIN 51 502 eingesetzt. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern schließt ebenfalls weitere geeignete alternative elastische Medien ein.

30



### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird anhand von drei, verschiedene Ausführungsbeispiele darstellende Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

5

Figur 1 den Aufbau einer erfindungsgemäßen Abdichtung für ein Wälzlager, die eine Dichtkappe und eine Dichtscheibe umfasst;

10

Figur 2 eine Abdichtung, bei der unterschiedlich zu Figur 1 die Dichtscheibe über ein Abdichtmedium mit dem Gehäuse abgedichtet ist;

15

Figur 3 eine Dichtkappengestaltung, bei der eine zwischen der Nabe und der Dichtkappe eingesetzte elastische Dichtung in einem radial von dem Bord und einem Ansatz geführten Einbauraum eingesetzt ist.

### Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

20

Die Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung eine fliegend gelagerte Riemenscheibe 1, in der ein Wälzlager 2 integriert ist. Ein innerer Lagerring 3 ist dabei mittels einer Verschraubung 4 drehstarr und lagefixiert mit einem ortsfest angeordneten Gehäuse 5 verbunden. Dabei ist der innere Lagerring 3 auf einem Zentrieransatz 6 der Verschraubung 4 zentriert und an einer Schulter 7 des Gehäuses 5 abgestützt. Ein äußerer Lagerring 8 ist von einer Nabe 9 umschlossen, wobei der äußere Lagerring 8 an radial nach innen gerichteten Schultern 10a, 10b lagefixiert ist. Die Nabe 9 ist über eine Mittenwand 11 sowie umfangsverteilter Stegen 12 mit einer Laufscheibe 13 verbunden, an deren Mantelfläche im eingebauten Zustand der Riemenscheibe 1 ein Zugmittel geführt ist. Die Laufscheibe 13 bildet mit der Nabe 9 ein Bauteil, das vorteilhaft als ein Kunststoffspritzgießteil ausgebildet ist, wobei das Wälzlager 2 als ein Einlegeteil in dem Herstellprozess außenseitig umspritzt wird. Zwischen den

Lagerringen 3 und 8 sind in einem Käfig 14 eingesetzte Wälzkörper 15 geführt, wobei ein teilweise mit einem Schmierstoff gefüllter Innenraum 16 des Wälzlagers 2 beidseitig Dichtungen 17a, 17b aufweist. Die jeweils in dem äußeren Lagerring 8 drehfest lagepositionierten Dichtungen 17a, 17b sind über Dichtlippen 18a, 18b an dem inneren Lagerring 3 abgestützt.

Zur Erzielung einer zweistufigen Abdichtung des Wälzlagers 2 weist die Riemenscheibe 1 außenseitig eine Dichtkappe 19a auf, die topfartig geformt, außenseitig rechtwinklig abgekantete, axial vorstehende Borde 20 einschließt.

10 Die jeweils durch Schlitze 21 getrennt angeordneten Borde 20 stützen sich in der Einbaulage der Dichtkappe 19a kraftschlüssig an einem zylindrischen Ansatz 22a der Nabe 9 ab. Die sich über die gesamte Stimfläche des Wälzlagers 2 einschließlich der Verschraubung 4 erstreckende Dichtkappe 19a ist vorteilhaft aus einem Kunststoff hergestellt, wodurch sich einerseits ein Gewichtsvorteil und andererseits eine vereinfachte Montage einstellt. Als zusätzliche Maß-

15 nahme, die Abdichtung der Dichtkappe 19a zu verbessern ist eine Dichtung 23a vorgesehen, welche in der Einbaulage der Dichtkappe 19a zwischen der Nabe 9 und dem Boden 42 der Dichtkappe abgestützt ist und außenseitig von dem Bord 20 umschlossen ist. Vorzugsweise ist als Dichtung 23a ein elastischer Rundgummiring vorgesehen, der sich in der Einbaulage der Dichtkappe

20 19a verformt und eine wirksame Abdichtung zwischen der Nabe 9 und der Dichtkappe 19a sicherstellt.

Auf der dem Gehäuse 5 zugewandten Seite ist das Wälzlager 2 mit einer

25 Dichtscheibe 24a versehen, die übereinstimmend mit der Dichtkappe 19a über den Bord 25 kraftschlüssig an dem Ansatz 22b der Nabe 9 befestigt ist. Weiterhin ist zwischen der Dichtscheibe 24a und der Stimseite der Nabe 9 eine Dichtung 23b positioniert. Die Dichtkappe 19a bildet einen radial nach innen gerichteten Schenkel 26, der unter Einhaltung eines Ringspaltes 28 bis an den

30 zylindrischen Abschnitt 27 des Gehäuses 5 geführt ist. Innenseitig ist der Schenkel 26 der Dichtscheibe 24a mit einer elastischen Dichtung 29 versehen, die an dem Schenkel 26 der Dichtscheibe 24a angeschnappt ist, die alternativ

an dem Schenkel 26 angespritzt werden kann. Über eine Dichtlippe 30 ist die Dichtung 29 an dem zylindrischen Abschnitt 27 des Gehäuses 5 abgestützt.

An dem freien Ende ist die Dichtlippe 30 außenseitig mit einer Wulst 31 versehen, die eine Zusatzmasse der Dichtlippe 30 bildet. Die Wulst 31 bewirkt, dass sich die Abstützkraft der Dichtlippe 30 mit zunehmender Drehzahl der Riemenscheibe 1 verringert. Die im Massenschwerpunkt der Wulst 31 angreifende Fliehkraft bewirkt eine in Pfeilrichtung, d.h. im Uhrzeigersinn wirkende Stellbewegung der Dichtlippe 30 ausgehend von dem zylindrischen Abschnitt 27 des Gehäuses 5. Vorteilhaft verringert sich mit zunehmender Drehzahl der Riemenscheibe 1 damit die Abstützkraft der Dichtlippe 30 und gleichzeitig eine reibungsbedingte Erwärmung des Gehäuses 5 und des damit in Verbindung stehenden Wälzlagers 2. Die Dichtlippe 30 greift in eine Ringnut 32 des Gehäuses 5, wobei eine Außenwand 33 der Ringnut 32 eine Stellwegbegrenzung der Dichtlippe 30 darstellt, die sich mit zunehmender Drehzahl des Wälzlagers 2 im Uhrzeigersinn bis an die Außenwand 33 verlagert.

Die Figur 2 zeigt die Riemenscheibe 1, deren Dichtscheibe 24b abweichend zu der Dichtscheibe 24a gemäß Figur 1 gestaltet ist. An den radialen Schenkel 26 der Dichtscheibe 24b schließt sich ein axial vorstehender, in die Ringnut 28 eingreifender Bord 34 an. Die Ringnut 28 ist dabei von einem elastischen Medium 35, insbesondere einem Schmierstoff gefüllt, in die der Bord 34 eingreift. Der Bord 34 ist innenseitig zylindrisch und außenseitig konisch gestaltet. Die Konsistenz des elastischen Mediums 35 ermöglicht, dass nach einer gewissen Einlaufphase sich ein berührungsfreier, enger Dichtspalt zwischen dem Bord 34 einerseits und dem elastischen Medium 35 andererseits einstellt. Dadurch wird eine optimale Dichtwirkung erzielt, und eine nachteilige Wärmeentwicklung vermieden. Das Zusammenwirken des Bordes 34 in Verbindung mit dem elastischen Medium 35 ermöglicht die Bildung eines Dichtungslabyrinths 36, das vorteilhaft eine hohe Dichtqualität sicherstellt.

In Figur 3 ist die Dichtkappe 19b der Riemenscheibe 1 abgebildet, mit der eine verbesserte Lageposition der Dichtung 23a erzielt werden kann. Die Dichtkap-

pe 19b definiert einen Einbauraum 38 für die Dichtung 23a, der außenseitig von dem Bord 20 und radial innen von einem Ansatz 37 begrenzt ist. Der Bord 20 in Verbindung mit einem nach innen versetzt angeordneten, von einem Boden 42 ausgehenden Ansatz 37, begrenzt radial den Einbauraum 38 für die

5 Dichtung 23a. Ein von dem Boden 42 der Dichtkappe 19b im Bereich des Einbauraums 38 ausgehender, axial vorstehender Sporn 39 greift aufgrund einer geringen Kontaktfläche lokal in die Dichtung 23a ein und ermöglicht auch bei ungünstigen Toleranzlagen zwischen der Nabe 9 und der Dichtkappe 19b eine optimale ausreichende Dichtwirkung zwischen der Nabe 9 und der Dichtkappe

10 19b.

Die Figur 3 zeigt weiterhin eine formschlüssige Verbindung der Dichtkappe 19b mit der Nabe 9. Dazu ist der Bord 20 der Dichtkappe 19b innenseitig mit einer umlaufenden Wulst 40 versehen, die in der Einbaulage der Dichtkappe 19b in

15 eine dem zylindrischen Ansatz 22a der Nabe 9 zugehörige Ringnut 41 formschlüssig eingreift. Diese Maßnahmen zur Erzielung einer verbesserten Abdichtqualität mittels des axialen Sporns 39 und zur Befestigung der Dichtkappe 19b an der Nabe 9 mittels der radialen Wulst 40 sind wie in Figur 3 dargestellt, unmittelbar auf die Dichtscheibe 24b übertragbar.

20

**Bezugszahlen**

1	Riemenscheibe	25	Bord
2	Wälzlager	26	Schenkel
3	Lagerring	27	Abschnitt
4	Verschraubung	28	Ringspalt
5	Gehäuse	29	Dichtung
6	Zentrieransatz	30	Dichtlippe
7	Schulter	31	Wulst
8	Lagerring	32	Ringnut
9	Nabe	33	Außenwand
10a	Schulter	34	Bord
10b	Schulter	35	Medium (elastisch)
11	Mittenwand	36	Dichtungs labyrinth
12	Steg	37	Ansatz
13	Laufscheibe	38	Einbauraum
14	Käfig	39	Sporn
15	Wälzkörper	40	Wulst
16	Innenraum	41	Ringnut
17a	Dichtung	42	Boden
17b	Dichtung		
18a	Dichtlippe		
18b	Dichtlippe		
19a	Dichtkappe		
19b	Dichtkappe		
20	Bord		
21	Schlitz		
22a	Ansatz		
22b	Ansatz		
23a	Dichtung		
23b	Dichtung		
24a	Dichtscheibe		
24b	Dichtscheibe		

### Patentansprüche

- 5 1. Abdichtung für ein Wälzlager (2), die eine Dichtscheibe (24a, 24b) einschließt, welche außenseitig an einem, das Wälzlager (2) umschließenden, rotierenden Nabe (9) befestigt ist und innenseitig mit einem drehstarrten Gehäuse (5) zusammenwirkt, an dem ein innerer Lagerring (3) des Wälzlagers (2) lagepositioniert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtscheibe (24a, 24b) zumindest formschlüssig an der Nabe (9) befestigt ist, wobei zwischen der Dichtscheibe (24a, 24b) und der Nabe (9) ein separates elastisches Dichtmittel vorgesehen ist und die Dichtscheibe (24a, 24b) innenseitig mittels einer elastischen Dichtung (29) oder eines elastischen Mediums (35) dichtend mit dem Gehäuse (5) verbunden ist, wobei sich zumindest eine Abstützkraft der elastischen Dichtung (29) mit zunehmender Drehzahl des Wälzlager verringert.
- 10 2. Abdichtung für ein Wälzlager, die eine topfförmig gestaltete Dichtkappe (19a, 19b) umfasst, die einer, das Wälzlager (2) außen umschließenden Nabe (9) zugeordnet ist und das Wälzlager (2) stirnseitig abdeckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtkappe (19a, 19b) formschlüssig und kraftschlüssig an der Nabe (9) befestigt ist, wobei in einem Einbauraum (38), einer axialen Aufnahme zwischen der Dichtkappe (19a, 19b) und der Nabe (9) ein separates elastisches Dichtmittel eingesetzt ist.
- 15 25 3. Abdichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, bestimmt für ein Wälzlager (2), das bevorzugt für eine Umlenkrolle, Spannrolle oder Riemenscheibe eines Zugmitteltriebs eingesetzt ist.
- 30 4. Abdichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, die gemeinsam mit einer ersten unmittelbar zwischen dem inneren Lagerring (3) und dem äußeren Lagerring (8) des Wälzlagers (2) eingesetzten Dichtung (17a, 17b) eine zweistufige Abdichtung bilden.

5. Abdichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, wobei die Dichtkappe (19a, 19b) und die Dichtscheibe (24a, 24b) außenseitig axial vorstehende, zumindest partiell angeordnete Borde (20) aufweist, mit denen die Dichtkappe (19a, 19b) und die Dichtscheibe (24a, 24b) kraftschlüssig an der Nabe (9) befestigt ist.
6. Abdichtung nach Anspruch 5, wobei der Bord (20) zumindest eine radial nach innen weisende Wulst (40) aufweist, die in einer Einbaulage formschlüssig in eine zugehörige Ringnut (41) der Nabe (20) verschnappt.
7. Abdichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, bei der zwischen der Nabe (9) und einem radialen Schenkel (26) der Dichtscheibe (24a, 24b) einerseits oder einem Boden (42) der Dichtkappe (19a, 19b) andererseits eine elastische Dichtung (23a, 23b) vorgesehen ist.
8. Abdichtung nach Anspruch 7, wobei als Dichtung (23a, 23b) zwischen der Nabe (9) und dem radialen Schenkel (26) der Dichtscheibe (24a, 24b) einerseits oder dem Boden (42) der Dichtkappe (19a, 19b) andererseits ein O-Ring oder ein Rundgummiring eingesetzt ist.
9. Abdichtung nach Anspruch 7, bei der die Dichtung (23a) in einem radial außen von dem Bord (20) und radial innen von einem axial vorstehenden Ansatz (37) begrenzten Einbauraum (38) bzw. Aufnahme der Dichtkappe (19b) bzw. der Dichtscheibe (24b) angeordnet.
10. Abdichtung nach Anspruch 9, wobei die Dichtung (23a, 23b) in einer Einbaulage an einem bodenseitig angeordneten, axial in den Einbauraum (38) ragenden, umlaufenden Sporn (39) abgestützt ist.
11. Abdichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, bei der die Dichtkappe (19a, 19b) und die Dichtscheibe (24a, 24b) bevorzugt aus einem Kunststoff hergestellt sind.

12. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei in einer Einbaulage der Dichtscheibe (24a) die Dichtung (29) mit einer axial ausgerichteten Dichtlippe (30) an einem zylindrischen Abschnitt (27) des Gehäuses (5) dichtend abgestützt ist.
- 5
13. Abdichtung nach Anspruch 12, bei der die Dichtlippe (30) der Dichtung (29) endseitig eine nach außen gerichtete Wulst (31) aufweist, die so angeordnet ist, dass eine im Massenschwerpunkt der Wulst (31) angreifende Fliehkraft, eine abhängig von der Einbaulage der Dichtlippe (30) im Uhrzeigersinn bzw. im Gegenuhrzeigersinn wirkende, die Abstützkraft der Dichtlippe (30) reduzierende Kraftkomponente auslöst.
- 10
14. Abdichtung nach Anspruch 13, wobei die Dichtlippe (30) der Dichtung (29) in der Einbaulage in eine axiale Ringnut (32) des Gehäuses (5) eingreift, wobei eine radiale Außenwand (33) der Ringnut (32) eine fliehkraftbedingte Verstellung der Dichtlippe (30) begrenzt.
- 15
15. Abdichtung nach Anspruch 13, bei der die Dichtung (29) verbunden mit der elastischen Dichtlippe (30) an einem radial nach innen gerichteten Schenkel (26) der Dichtscheibe (24a, 24b) angespritzt oder formschlüssig verschnappt ist.
- 20
16. Abdichtung nach Anspruch 1, bei der die Dichtscheibe (24b) mit dem radial nach innen gerichteten Schenkel (26) unter Einhaltung eines von einem elastischen Medium (35) ausgefüllten Ringspalt (28) bis zu einem zylindrischen Abschnitt (27) des Gehäuses (5) geführt ist.
- 25
17. Abdichtung nach Anspruch 1, wobei der radial nach innen gerichtete Schenkel (26) der Dichtscheibe (24b) endseitig rechtwinkelig abgekantet ist und einen axial vorstehenden Bord (34) bildet, der in einer Einbaulage spielbehaftet in eine Ringnut (32) des Gehäuses (5) eingreift.
- 30



18. Abdichtung nach Anspruch 17, wobei der axial vorstehende, zylindrische Bord (34) der Dichtscheibe (24b) in die von einem Schmierstoff bzw. einem elastischen Medium (35) gefüllte Ringnut (32) eingreift.
- 5 19. Abdichtung nach Anspruch 18, bei der das elastische Medium (35) in Verbindung mit dem Bord (34) der Dichtscheibe (24b) ein Dichtungs-labyrinth (36) bildet.
20. Abdichtung nach Anspruch 17, wobei der Bord (34) der Dichtscheibe (24b)  
10 innenseitig zylindrisch und außenseitig konisch gestaltet ist.
21. Abdichtung nach zumindest einem der Ansprüche 16 oder 18, wobei als elastisches Medium (35) bevorzugt ein Schmierstoff KE 2/3 K gemäß DIN 51 502 in den Ringspalt (28) oder die Ringnut (32) eingesetzt ist.

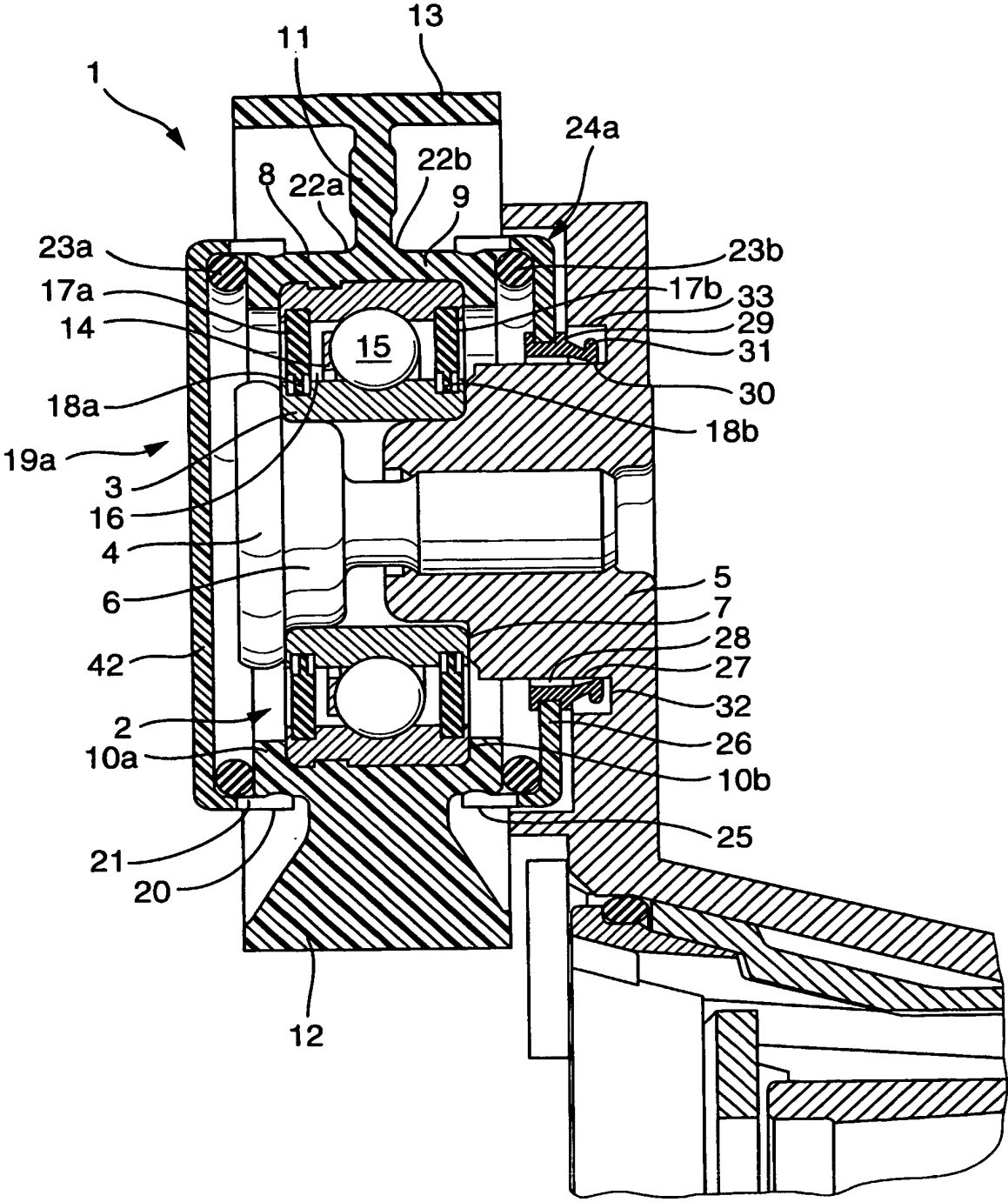


Fig. 1

2/3

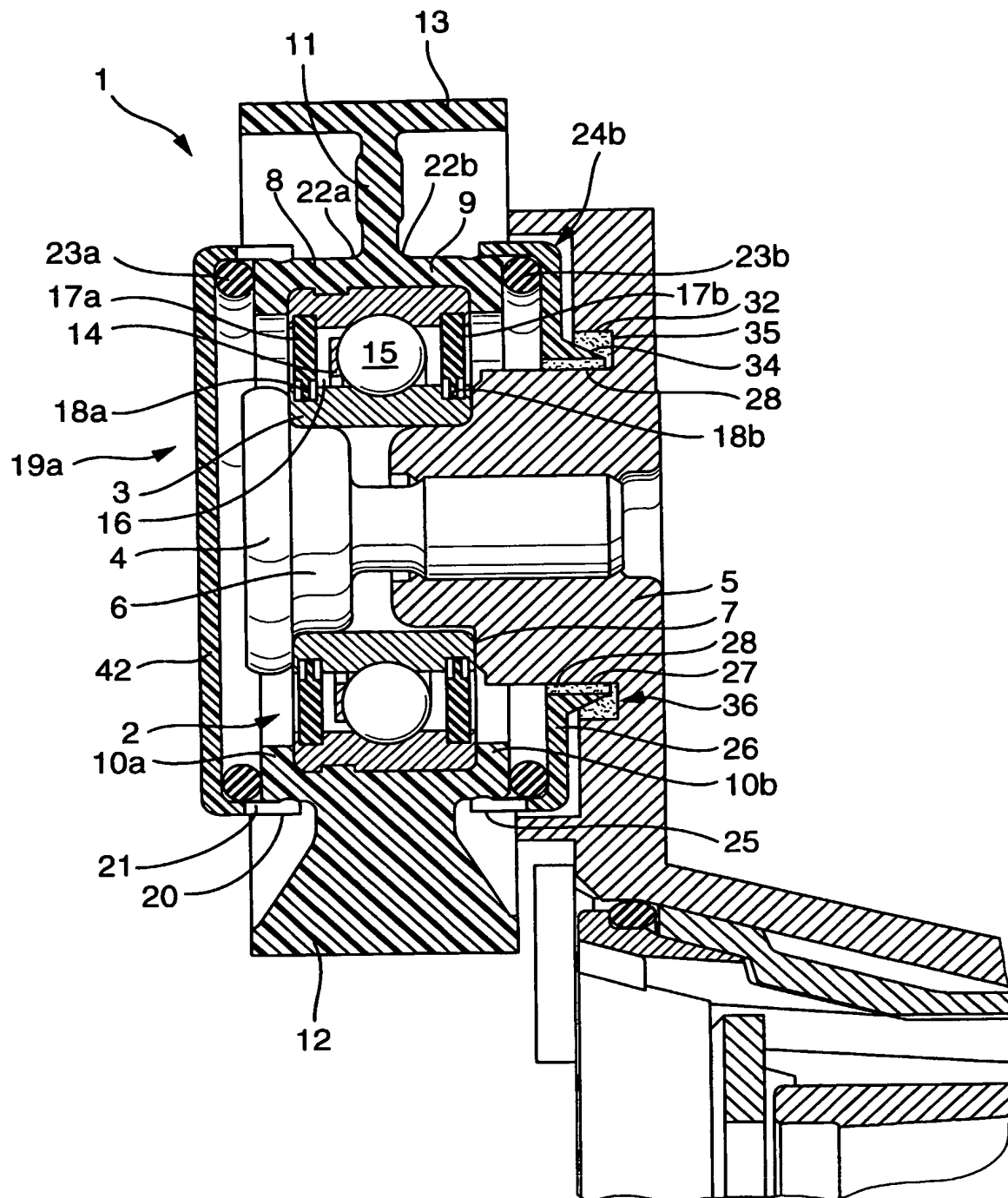


Fig. 2

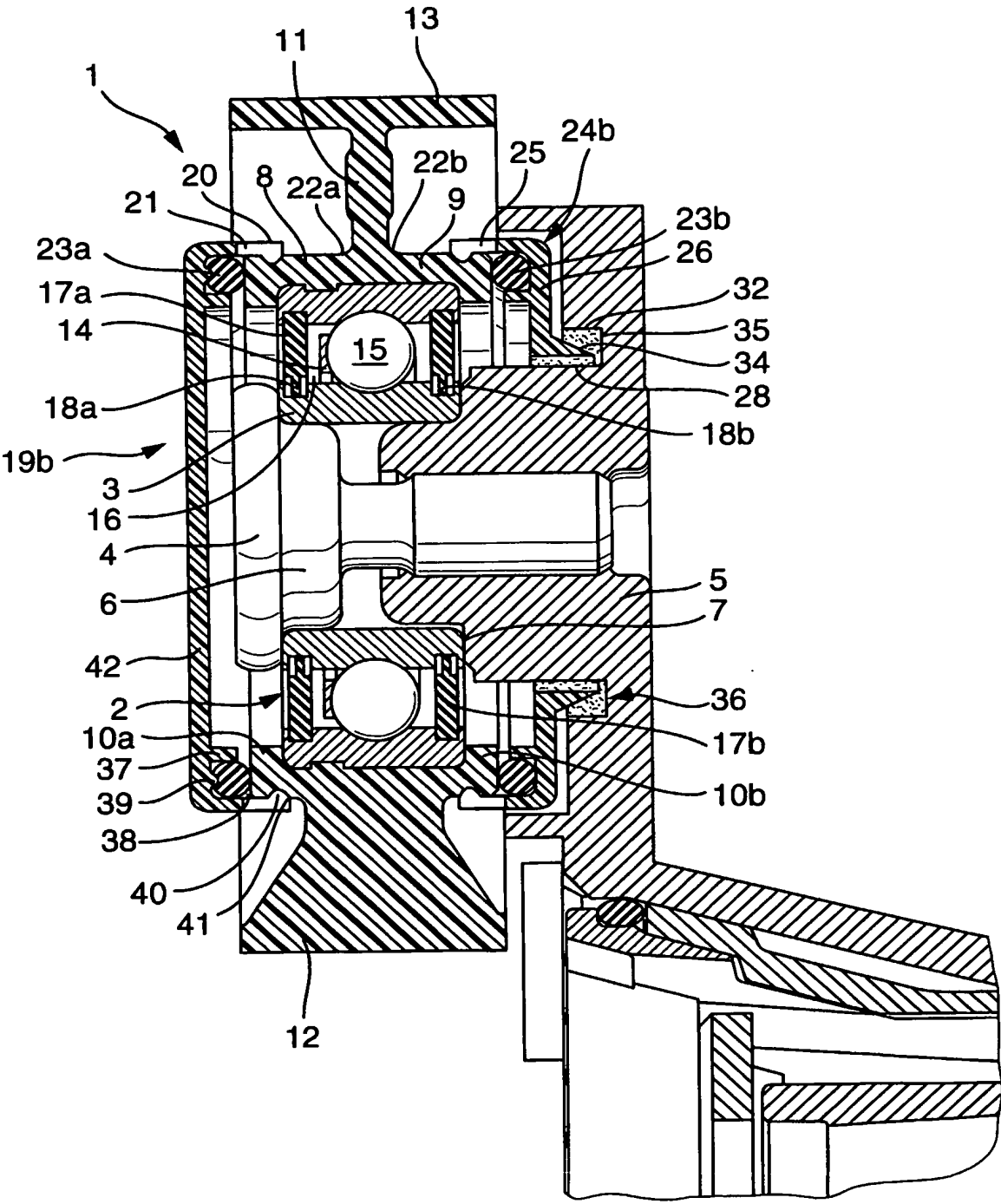


Fig. 3

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16C33/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 41 33 777 A (FORD WERKE AG) 22 April 1993 (1993-04-22) cited in the application figure 1	1
A	DE 953 597 C (MEYER & CO) 6 December 1956 (1956-12-06) cited in the application figure 1	1
P, A	DE 102 09 673 A (INA SCHAEFFLER KG) 18 September 2003 (2003-09-18) abstract paragraph '0024! figure 1	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schaeffler, C

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4133777	A	22-04-1993	DE 4133777 A1	22-04-1993
			DE 59202522 D1	20-07-1995
			EP 0536527 A1	14-04-1993
DE 953597	C	06-12-1956	NONE	
DE 10209673	A	18-09-2003	DE 10209673 A1	18-09-2003
			WO 03074888 A1	12-09-2003

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16C33/76

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 33 777 A (FORD WERKE AG) 22. April 1993 (1993-04-22) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1
A	DE 953 597 C (MEYER & CO) 6. Dezember 1956 (1956-12-06) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1
P,A	DE 102 09 673 A (INA SCHAEFFLER KG) 18. September 2003 (2003-09-18) Zusammenfassung Absatz '0024! Abbildung 1	1-3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schaeffler, C

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4133777	A	22-04-1993	DE	4133777 A1	22-04-1993
			DE	59202522 D1	20-07-1995
			EP	0536527 A1	14-04-1993
DE 953597	C	06-12-1956	KEINE		
DE 10209673	A	18-09-2003	DE	10209673 A1	18-09-2003
			WO	03074888 A1	12-09-2003